

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11101250 A**

(43) Date of publication of application: **13 . 04 . 99**

(51) Int. Cl

F16C 33/66

F16C 33/32

F16C 33/62

(21) Application number: **09267111**

(22) Date of filing: **30 . 09 . 97**

(71) Applicant: **NIPPON SEIKO KK**

(72) Inventor: **TANAKA KATSUHIKO
TAKAMIZAWA TORU**

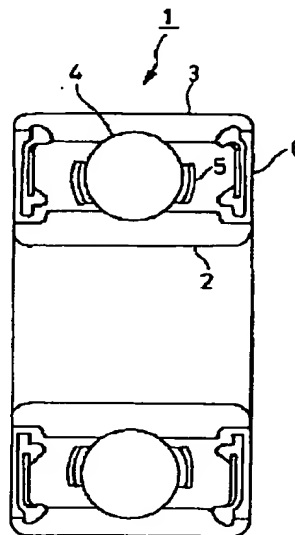
(54) **BALL BEARING**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a ball bearing to reduce the occurrence of oscillation of an irrotational synchronous component, suppress the occurrence of fretting damage and the increase of the generation of noise, and reduce the generation of torque and a torque fluctuation, and further reduce the generation of torque and the torque fluctuation.

SOLUTION: This bearing is constituted such that inner and outer rings 2 and 3 are formed of a metal, such as a high carbon chrome bearing steel or a stainless steel. A plurality of balls 4 arranged between the inner and outer rings is formed of a metal or ceramic having surface hardness of Hv 900 or more, preferably Hv 950 or more, and a gap between the inner and outer rings is filled with a lubricant equivalent to that of 10% or less of a space volume between the inner and outer ring.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-101250

(43)公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 C 33/66
33/32
33/62

F 1 6 C 33/66
33/32
33/62

Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平9-267111

(22)出願日

平成9年(1997)9月30日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 田中 克彦

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 高見沢 徹

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号

日本精工株式会社内

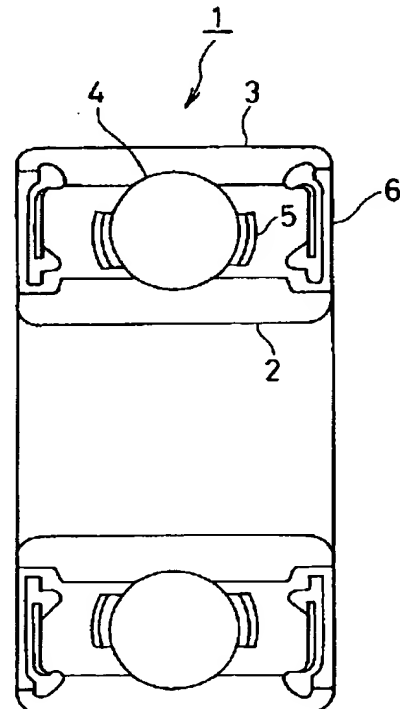
(74)代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54)【発明の名称】 玉軸受

(57)【要約】

【課題】 NRROを小さくしかつフレッチング損傷や騒音上昇が抑制でき、更にトルク及びトルク変動の少ない玉軸受を提供すること。

【解決手段】 内外輪2, 3が高炭素クロム軸受鋼またはステンレス鋼のような金属よりなる玉軸受であって、前記内外輪間に設けられた複数個のボール4の表面硬さがHv900を越える硬さ、好ましくはHv950以上の金属またはセラミックで構成され、前記内外輪間の空間体積の10%未満の潤滑剤を前記内外輪間に封入した玉軸受。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内外輪が高炭素クロム軸受鋼またはステンレス鋼のような金属よりなる玉軸受において、前記内外輪間に設けられた複数個のボールの表面硬さが Hv900 を越える硬さの金属またはセラミックで構成され、前記内外輪間の空間体積の 10%未満の潤滑剤を前記内外輪間に封入したことを特徴とする玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報機器、音響・映像機器用スピンドルモータ、特に磁気ディスク装置のスピンドルモータ用軸受やスイングアーム用軸受に好適な玉軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気ディスク装置のスピンドルモータに使用される玉軸受において、該玉軸受の内外輪および内外輪間に設けられた複数個のボール（ロックウェル硬さ HRC63～67、ピッカース硬さで Hv772～900）には、高炭素クロム軸受鋼が用いられている。また、磁気ディスク装置のスイングアームに使用される玉軸受において、該玉軸受の内外輪及び内外輪間に設けられた複数個のボール（ピッカース硬さ Hv772～900）には、高炭素クロム軸受鋼又はステンレス鋼が用いられている。

【0003】そして、片側または両側にシールまたはシールド板を有する玉軸受においては、長期の高速回転時のボールの損傷を防止するために、通常、潤滑剤であるグリースが内外輪間に封入されている。該グリースは、内外輪間の空間体積の 10%～15%の割合で内外輪間に封入されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、磁気ディスク装置では、高容量、高密度化とともに高信頼性、低騒音化の要求が高まっており、そこに使用されるスピンドルモータは非回転同期成分の振れ（NRRO）が小さいことはもちろんのこと、高速回転時の耐久性や長期にわたる低騒音化が求められている。

【0005】従来の玉軸受はボール数を 8 個または 10 個有していたが、NRRO を小さくするには、ボール数を従来より多くすることが有効であり、内外輪の軌道面のうねりの影響を受け難くするためにはボール数を 12, 16, 18 個のように約数を多くもつ転動体数に選ぶことが有効であることが最近の研究で明らかになった。

【0006】一方、ボール数を多くすると、内外輪間の空間体積が少なくなるため、内部に封入できる潤滑のためのグリース量が少なくなるという問題がある。また、空間体積の 10～15%のグリースを封入すると、グリースが多すぎてグリースの攪拌抵抗で NRRO が大きくなるとともにそのばらつきも大きくなるので、NRRO

O を小さくするためにはグリース量を極力減らす必要があることが判明した。従来の玉軸受ではボール硬さが Hv772～900 程度であるので、グリース量を減らすと潤滑性が劣化し、長期間使用するとボールの表面が徐々に劣化しやすく回転時の騒音が高くなるという問題があった。

【0007】また、最近の磁気ディスク装置では、高密度化を目的にディスクに対する磁気ヘッドの浮上量を小さくするため、ディスクの表面に吸着防止のテクスチャーを設けないノン・テクスチャーのディスクを使用する試みがある。この場合、磁気ディスク装置の起動時における磁気ヘッドとディスクの吸着を防止するために、磁気ディスク装置の動作時以外は磁気ヘッドをディスクから離しておく、いわゆるランブロード方式を用いることが検討されている。この方式では、従来の磁気ディスク装置と違って非動作時には磁気ヘッドはディスクと接触していないが、磁気ディスク装置輸送時には外部振動によりスピンドルモータに使用している玉軸受において、ボールと軌道面にフレッチング（微動時の摩擦）が生じて、使用時の騒音が上昇するという問題が判明した。

【0008】さらに、磁気ディスク装置のスイングアームでは、高密度化に伴う位置決め精度の向上を図るため、そこに使用される玉軸受には低トルク、低トルク変動が求められている。トルク及びトルク変動を低減するには、潤滑剤の量を減らすのが効果的であるが、ボールと軌道面との揺動時のフレッチング損傷が問題となることが判明した。

【0009】したがって、本発明は前記のような問題点に着目し、NRRO を小さくしかつフレッチング損傷や騒音上昇が抑制でき、更にトルク及びトルク変動の少ない玉軸受を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、内外輪が高炭素クロム軸受鋼またはステンレス鋼のような金属よりなる玉軸受において、前記内外輪間に設けられた複数個のボールの表面硬さが Hv900 を越える硬さの金属またはセラミックで構成され、前記内外輪間の空間体積の 10%未満の潤滑剤を前記内外輪間に封入したことを特徴とする玉軸受によって達成される。

【0011】本発明の玉軸受は、ボールの表面硬さを Hv900 を越える硬さとしたので、グリースや油等の潤滑剤を内外輪間の空間体積の 10%未満に封入した、いわゆる枯渇潤滑下でもボール表面の劣化が少なく、しかもスピンドルモータ用玉軸受に適用すると、輸送時のフレッチングが生じにくく、使用時の玉軸受の騒音上昇が抑制できる。また、本発明をスイングアーム用玉軸受に適用すると、低トルク・低トルク変動で、しかも揺動時のフレッチング損傷が少なく耐久性に優れる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて本発明

10

20

30

40

50

の第一実施形態を詳細に説明する。図1に、本発明の一実施形態に係る玉軸受の断面図を示す。図1に示すように玉軸受1は、高炭素クロム軸受鋼またはステンレス鋼のような金属よりなる内輪2及び外輪3と、表面硬さがHv900を越える硬さの金属またはセラミックで構成される複数のボール4と、該ボール4を保持する保持器5と、シール6とからなる。内外輪2、3間には、内外輪2、3間の空間体積の10%未満のグリースが封入されている。

【0013】ボール4の材料としてはセラミック又は超硬合金が挙げられる。セラミックは表面硬さがHv1400~2200であり、耐摩耗性に優れている。一方、ボール4の材料としてHv950~1800の超硬合金を使用すると、表面硬さも高く、しかもコストがセラミックよりも安いという長所がある。また導電性が必要な場合には、セラミックよりも金属ボールの適用が好ましいという長所がある。また、高炭素クロム鋼を用い、焼き入れ温度を1200℃以上にしてボール硬さをHv900を越える硬さに向上させてもよく、あるいは軸受鋼の成分を多少調整して焼き入れ性を改善して硬さをHv900を越える硬さに向上させるようにしてもよい。あるいはまた、ステンレス鋼に窒化処理をしてボール硬さをHv950以上に向上させるようにしてもよい。

【0014】前述したように複数のボール4は、表面硬さがHv900を越える硬さ、好ましくはHv950以上の硬さの金属またはセラミックで構成されているので、低NRRO化のために、グリース量を内外輪間の空間体積の10%未満に抑えたいいわゆる枯渇潤滑状態であっても、長期間の高速回転によってもボール表面の劣化が少なく騒音上昇が抑制できる。また、この玉軸受1は前記枯渇潤滑状態でも良好に作動するので、磁気ディスク装置のスピンダルモータの軸受に適用した場合は、低NRRO化を達成できる。

【0015】なお、図2に示すように、10個及び12個以上のボール数を用いた玉軸受にあっては、グリース量を8%以下にすると低NRRO化の効果が現れはじめ、さらに好ましくは6%以下にするとその効果がより一層顕著であることが判明した。また、潤滑剤に従来のグリースの代わりに油を軌道面に注入塗布した油潤滑の場合には、さらに低NRRO化の効果が著しいことが判明した。

【0016】また、ランブロード方式を用いた磁気ディ *

* スク装置のスピンダルモータ用軸受に本実施形態の玉軸受1を適用した場合であっても、前記同様にボール表面の劣化が少ないので回転時の騒音上昇の抑制効果が大きく、更に前記同様に磁気ディスク装置輸送時に問題となるフレッチング損傷が防止できる。

【0017】さらに、本実施形態の玉軸受1を磁気ディスク装置のスイングアーム用軸受に適用すると、低トルク・低トルク変動を実現するために、潤滑剤の封入量を内外輪間の空間体積の10%未満に押さえたいいわゆる枯渇潤滑下でも揺動時のフレッチング損傷を防止できる。また、潤滑剤に従来のグリースの代わりに油を軌道面に注入塗布した潤滑剤の場合には、更に低トルク・低トルク変動の効果が著しいことが判明した。

【0018】なお、ボール表面の硬さをHv900を越える硬さ、好ましくはHv950以上にすると、枯渇潤滑下でのボール表面の損傷を抑制できるので、潤滑剤にグリースではなく油を用いることも可能となり、低NRRO化や低トルク・低トルク変動に対して効果が顕著である。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、玉軸受の内外輪間に設けられた複数のボールの表面硬さがHv900を越える硬さ、好ましくはHv950以上の金属またはセラミックで構成され、前記内外輪間の空間体積の10%未満の潤滑剤が前記内外輪間に封入されているので、NRROが小さくしかも騒音上昇を抑制の少ない玉軸受を提供することができる。また、本発明によれば、低トルク・低トルク変動で、かつフレッチング損傷を防止でき耐久性に優れた玉軸受を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

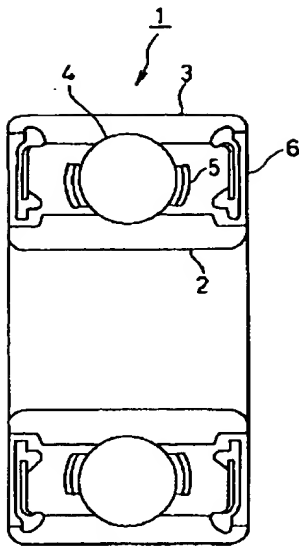
【図1】本発明の一実施形態に係る玉軸受の断面図である。

【図2】本発明を説明するNRROの最大値の分布を表すグラフである。

【符号の説明】

- 1 玉軸受
- 2 内輪
- 3 外輪
- 4 ボール
- 5 保持器
- 6 シール

【図1】



【図2】

